

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-171274

(43)Date of publication of application : 14. 06. 2002

(51)Int. Cl.

H04L 12/46

H04L 12/66

H04L 29/06

(21)Application number : 2001-125205

(71)Applicant : SANCASLE TECHNOLOGIES LTD

(22)Date of filing : 24. 04. 2001

(72)Inventor : CZEIGER MOSHE
BRUCHIAN GOEL

(30)Priority

Priority
number :

2000 712616

Priority
date :

14. 11. 2000

Priority
country :

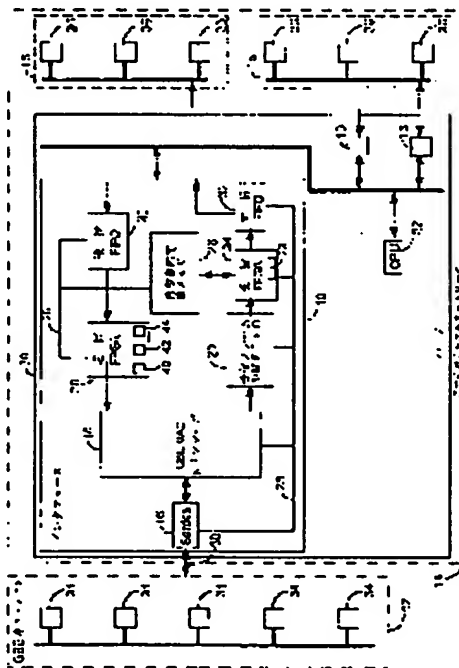
US

(54) METHOD AND DEVICE FOR DATA TRANSFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an improved method for transferring data between networks operated in accordance with different protocols.

SOLUTION: This data transfer method includes a step where a transmission source data frame provided with a first network destination address compatible with a first defacto standard protocol is received from a transmission source client (34) of a first network (12) operated in accordance with the first defacto standard protocol. This method includes a step where the first network destination address is used as an index to read out a second network destination address of a destination client (36) of a second network (15), which is operated in accordance with a second defacto standard protocol, from a contents accessible memory (CAM) (26). Further, this method includes a step where contents data included in the transmission source data frame is connected to the header of the second network including the second network destination address to generate a second network data frame compatible with the second protocol for transmission over the second network.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-171274

(P2002-171274A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 L 12/46

H 0 4 L 12/46

E 5 K 0 3 0

12/66

12/66

Z 5 K 0 3 3

29/06

13/00

3 0 5 B 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-125205(P2001-125205)

(71) 出願人 501104627

(22) 出願日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

サンキャッスル テクノロジーズ リミテ
ッド

(31) 優先権主張番号 09/712616

イスラエル国 ヨクニーム ビー. オー.
ボックス 340

(32) 優先日 平成12年11月14日 (2000.11.14)

(72) 発明者 モーシェ ゼイガー

(33) 優先権主張国 米国 (US)

イスラエル ハイファ 26341 キリアト
サミュエル ハボスキム ストリート
18

(74) 代理人 100071755

弁理士 斉藤 武彦 (外1名)

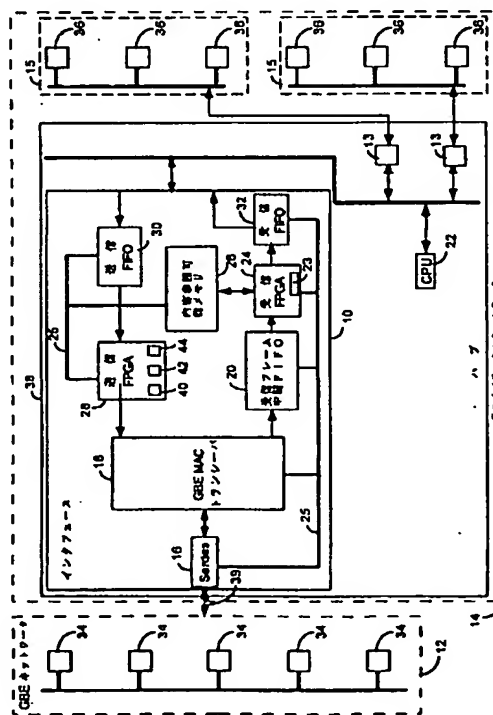
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ転送方法及びデータ転送装置

(57) 【要約】

【課題】 異なるプロトコルに則して動作するネットワーク間でデータを転送するための改良された方法を提供する。

【解決手段】 第1の業界標準プロトコルに則して動作する第1のネットワーク (12) の送信元クライアント (34) から、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元データフレームを受信するステップを含むデータ転送方法。この方法は、第1のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、内容参照可能メモリ (CAM) (26) から、第2の業界標準プロトコルに則して動作する第2のネットワーク (15) の宛先クライアント (36) の第2のネットワーク宛先アドレスを読み出すステップを含む。この方法は、送信元データフレームに含まれる内容データを第2のネットワーク宛先アドレスを含む第2のネットワークのヘッダと連結することにより、第2のネットワークを介して送信するための第2のプロトコルと互換性のある第2のネットワークデータフレームを生成するステップをさらに含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の業界標準プロトコルに則して動作する第 1 のネットワーク (12) の送信元クライアント (34) から、第 1 のプロトコルと互換性のある第 1 のネットワーク宛先アドレスを備える送信元データフレームを受信するステップと、

第 1 のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、内容参照可能メモリ (CAM) (26) から、第 2 の業界標準プロトコルに則して動作する第 2 のネットワーク (15) の宛先クライアント (36) の第 2 のネットワーク宛先アドレスを読み出すステップと、送信元データフレームに含まれる内容データを第 2 のネットワーク宛先アドレスを備える第 2 のネットワークのヘッダと連結することにより、第 2 のネットワークを介して送信するための第 2 のプロトコルと互換性のある第 2 のネットワークデータフレームを生成するステップとを含有することを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 2】 送信元データフレームを受信するステップが、送信元データフレームを、内容データと、第 1 のネットワーク宛先アドレスを備える送信元ヘッダとに分けるステップを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 内容データを連結するステップが、内容データを 1 つまたはそれ以上のメモリデバイス (20, 30, 32) に一時的に格納するステップと、内容データを 1 つまたはそれ以上のメモリデバイスから読み出すステップとを含有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】 第 1 のプロトコルと互換性のある第 1 のネットワーク宛先アドレスを第 1 のネットワークデータフレームに組み込むステップと、宛先クライアントで第 2 のネットワークデータフレームを受信するステップと、さらなる内容データを第 1 のネットワーク宛先アドレスと連結することにより、第 1 のネットワークを介して送信元クライアントに送信するための第 1 のプロトコルと互換性のある第 1 のネットワークデータフレームを生成するステップとを含有する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】 第 2 のネットワークデータフレームを受信するステップが、第 2 のネットワークデータフレームを、内容データと、第 1 のネットワーク宛先アドレスを備える第 1 のネットワークのヘッダとに分けるステップを含有することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】 第 2 のネットワークデータフレームを受信するステップが、内容データを 1 つまたはそれ以上のメモリデバイスに一時的に格納するステップを含有し、内容データを連結するステップが、内容データを 1 つまたはそれ以上のメモリデバイスから読み出すステップを含有することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の方

法。

【請求項 7】 第 2 のネットワーク送信元アドレスを備えるブロードキャストされたデータフレームを、宛先クライアントの身分を表す宛先クライアントから受信するステップと、第 2 のネットワーク送信元アドレスを CAM に格納するステップとを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】 ブロードキャストされたデータフレームを受信するステップが、

10 中央演算処理装置 (CPU) (22) にある第 2 のネットワーク送信元アドレスを読み出すステップと、

第 2 のネットワーク送信元アドレスに応じ、第 1 のネットワークと互換性のある第 1 のネットワーク送信元アドレスを CPU に生成するステップと、

対応するアドレスとして、第 1 のネットワーク送信元アドレスと第 2 のネットワーク送信元アドレスを CPU に格納するステップを含有することを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

20 【請求項 9】 第 1 のプロトコルがイーサネット (登録商標) プロトコルを備え、第 2 のプロトコルがファイバチャネルプロトコルを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】 第 1 の業界標準プロトコルに則して動作する第 1 のネットワーク (12) の送信元クライアント (34) から、第 1 のプロトコルと互換性のある第 1 のネットワーク宛先アドレスを備える送信元データフレームを受信するようにされた受信回路 (16, 18, 24) と、

30 第 2 のネットワーククライアント (36) の第 2 のネットワーク宛先アドレスが格納され、第 2 のネットワーク (15) が、第 1 のプロトコルとは異なる第 2 の業界標準プロトコルに則して動作する内容参照可能メモリ (CAM) (26) と、

第 2 のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、第 2 のネットワーク宛先アドレスを CAM から読み出すようにされ、送信元データフレームに含まれる内容データを第 2 のネットワーク宛先アドレスを備える第 2 のネットワークのヘッダと連結することにより、第 2 のネットワークを介して送信するための第 2 のプロトコルと互換性のある第 2 のネットワークデータフレームを生成するようにされた送信回路 (28) とを具備することを特徴とするデータ転送装置。

40 【請求項 11】 第 2 のネットワーククライアントの身元を表す第 2 のネットワーク送信元アドレスを備えるブロードキャストされたデータフレームを受信するようにされ、第 2 のネットワーク送信元アドレスに応じ、第 1 のネットワークと互換性のある第 1 のネットワーク送信元アドレスを生成するようにされ、対応するアドレスとして第 1 のネットワーク送信元アドレスと第 2 のネットワーク送信元アドレスを CAM に格納するようにされた

中央演算処理装置（CPU）（22）を具備することを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項12】 受信回路が、内容データを一時的に格納して、内容データを送信回路に伝送するようにされた1つまたはそれ以上のメモリデバイス（20、32）を具備することを特徴とする請求項10または11に記載の装置。

【請求項13】 受信回路と、CAMと、送信回路とがインストールされ、第2のネットワーク内のクライアント同士を結合するハブ（38）を具備することを特徴とする請求項10から12のいずれか1項に記載の装置。

【請求項14】 第1のプロトコルがイーサネットプロトコルを備え、第2のプロトコルがファイバチャネルプロトコルを備えることを特徴とする請求項10から13のいずれか1項に記載の装置。

【請求項15】 受信回路が、送信元データフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元ヘッダとに分けるようにされることを特徴とする請求項10から14のいずれか1項に記載の装置。

【請求項16】 送信回路が、第2のネットワークデータフレームに第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを組み込むようにされ、受信回路が、第2のネットワーククライアントから受信したさらなる内容データを第1のネットワーク宛先アドレスと連結することにより、第1のネットワークを介して送信元クライアントに送信するための第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワークデータフレームを生成するようにされることを特徴とする請求項10から15のいずれか1項に記載の装置。

【請求項17】 送信回路が、第2のネットワークデータフレームを受信するようにされ、第2のネットワークデータフレームを、さらなる内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを備える第1のネットワークヘッダとに分けるようにされることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項18】 送信回路が、さらなる内容データを一時的に格納し、さらなる内容データを受信回路に伝送するようにされた1つまたはそれ以上のメモリデバイス（30）を具備することを特徴とする請求項16または17に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般に、データ転送に関し、さらに詳しく言えば、異なるプロトコルに則して動作するネットワーク間でのデータ転送に関する。

【0002】

【従来の技術】 ローカルエリアネットワーク（LAN）やストレージエリアネットワーク（SAN）などのネットワーク内でデータを転送する方法は、データの転送方

法を記述する標準プロトコルに準拠する。一般に、特定のネットワークのデータは、ネットワークの機能を管理するプロトコルで規定されたフォーマットをもつデータフレームとして転送される。ギガビット/秒（Gbps）のデータ転送レートで使用される2つのプロトコルとして、ニュージャージーにある米国電気電子技術者協会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.）が制定したIEEE 802.3（Z）イーサネットプロトコルと、ワシントンD. C. にある米国規格協会（American National Standards Institute）が制定したFC-PHファイバチャネルプロトコルが挙げられる。

【0003】 Gbps レートで動作し異なるプロトコルに則して動作するネットワーク間でデータを転送する方法は、当業者に公知である。テキサス州ラウンドロックのデルコンピュータコーポレーション（Dell Computer Corporation）により、ファイバチャネルネットワークとギガビットイーサネット（GBE）ネットワーク間でデータを転送するように構成されたPowerVault 11tファイバチャネル製品群が提供されている。ネットワーク間のデータ転送には、適切に順応させたサーバが必要である。<http://www.csdmag.com/main/1999/11/9911feat3.htm>で参照可能であり、本願明細書に参照により引用されたものとするSherri Azgomiによる論文では、内容参照可能メモリ（CAM）について記載されており、CAMのさまざまな用途が提示されている。アドレスが供給されて、そのアドレスでデータが読み出されるランダムアクセスメモリ（RAM）とは対照的に、データがCAMに供給され、それらのデータが存在するアドレスが読み出される。ネットワークスイッチでのCAMの使用が説明されており、この場合、CAMは入力データパケットにあるアドレス情報を抜き出して処理する。パケットを正しい出力ポートに切り換えるために、CAMは、宛先アドレスをCAM内に格納されたアドレスのテーブルと比較する。内蔵機能の形でのCAMのオンチップ実行が、例えば、カリフォルニア州サンノゼのアルテラコーポレーション（Altera Corporation）が製造するAltera 10K100Eデバイスのような高密度プログラマブルロジックデバイス（PLD）として利用可能である。

【0004】 本願明細書に内容全体が参照により引用されたものとするMross等の米国特許第6,032,209号には、ホットスワップ機能が備わった高速ポイントツーポイントインタフェースが記載されている。このインタフェースには、インタフェースのホットスワップ機能稼働時の電磁妨害をなくすための回路が組み込まれている。このインタフェースにより、トランスミッタカード上の高速トランスミッタと、別のカード上の高速レシーバとの間が接続される。トランスミッタおよびレシーバは共に、Gbpsのオーダーのレートで、GBEま

たはファイバチャネルプロトコルに則して動作可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明のいくつかの態様の目的は、異なるプロトコルに則して動作するネットワーク間でデータを転送するための改良された方法および装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、基本的には、以下に記載されたような技術構成を採用するものである。即ち、本発明に係わるデータ転送方法の第1態様は、第1の業界標準プロトコルに則して動作する第1のネットワーク（12）の送信元クライアント（34）から、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元データフレームを受信するステップと、第1のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、内容参照可能メモリ（CAM）（26）から、第2の業界標準プロトコルに則して動作する第2のネットワーク（15）の宛先クライアント（36）の第2のネットワーク宛先アドレスを読み出すステップと、送信元データフレームに含まれる内容データを第2のネットワーク宛先アドレスを備える第2のネットワークのヘッダと連結することにより、第2のネットワークを介して送信するための第2のプロトコルと互換性のある第2のネットワークデータフレームを生成するステップとを含有することを特徴とするものであり、又、第2態様は、送信元データフレームを受信するステップが、送信元データフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元ヘッダとに分けるステップを含有することを特徴とするものであり、又、第3態様は、内容データを連結するステップが、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイス（20、30、32）に一時的に格納するステップと、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスから読み出すステップとを含有することを特徴とするものであり、又、第4態様は、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを第1のネットワークデータフレームに組み込むステップと、宛先クライアントで第2のネットワークデータフレームを受信するステップと、さらなる内容データを第1のネットワーク宛先アドレスと連結することにより、第1のネットワークを介して送信元クライアントに送信するための第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワークデータフレームを生成するステップとを含有するものであり、又、第5態様は、第2のネットワークデータフレームを受信するステップが、第2のネットワークデータフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを備える第1のネットワークのヘッダとに分けるステップを含有することを特徴とするものであり、又、第6態様は、第2のネットワークデータフレー

ムを受信するステップが、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスに一時的に格納するステップを含有し、内容データを連結するステップが、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスから読み出すステップを含有することを特徴とするものであり、又、第7態様は、第2のネットワーク送信元アドレスを備えるブロードキャストされたデータフレームを、宛先クライアントの身分を表す宛先クライアントから受信するステップと、第2のネットワーク送信元アドレスをCAMに格納するステップとを含有することを特徴とするものであり、又、第8態様は、ブロードキャストされたデータフレームを受信するステップが、中央演算処理装置（CPU）（22）にある第2のネットワーク送信元アドレスを読み出すステップと、第2のネットワーク送信元アドレスに応じ、第1のネットワークと互換性のある第1のネットワーク送信元アドレスをCPUに生成するステップと、対応するアドレスとして、第1のネットワーク送信元アドレスと第2のネットワーク送信元アドレスをCPUに格納するステップを含有することを特徴とするものであり、又、第9態様は、第1のプロトコルがイーサネットプロトコルを備え、第2のプロトコルがファイバチャネルプロトコルを備えることを特徴とするものである。

【0007】また、本発明に係わるデータ転送装置の第1態様は、第1の業界標準プロトコルに則して動作する第1のネットワーク（12）の送信元クライアント（34）から、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元データフレームを受信するようにされた受信回路（16、18、24）

と、第2のネットワーククライアント（36）の第2のネットワーク宛先アドレスが格納され、第2のネットワーク（15）が、第1のプロトコルとは異なる第2の業界標準プロトコルに則して動作する内容参照可能メモリ（CAM）（26）と、第2のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、第2のネットワーク宛先アドレスをCAMから読み出すようにされ、送信元データフレームに含まれる内容データを第2のネットワーク宛先アドレスを備える第2のネットワークのヘッダと連結することにより、第2のネットワークを介して送信するための第2のプロトコルと互換性のある第2のネットワークデータフレームを生成するようにされた送信回路（28）とを具備することを特徴とするものであり、又、第2態様は、第2のネットワーククライアントの身分を表す第2のネットワーク送信元アドレスを備えるブロードキャストされたデータフレームを受信するようにされ、第2のネットワーク送信元アドレスに応じ、第1のネットワークと互換性のある第1のネットワーク送信元アドレスを生成するようにされ、対応するアドレスとして第1のネットワーク送信元アドレスと第2のネットワーク送信元アドレスをCAMに格納するようにされた

中央演算処理装置（CPU）（22）を具備することを特徴とするものであり、又、第3態様は、受信回路が、内容データを一時的に格納して、内容データを送信回路に伝送するようにされた1つまたはそれ以上のメモリデバイス（20、32）を具備することを特徴とするものであり、又、第4態様は、受信回路と、CAMと、送信回路とがインストールされ、第2のネットワーク内のクライアント同士を結合するハブ（38）を具備することを特徴とするものであり、又、第5態様は、第1のプロトコルがイーサネットプロトコルを備え、第2のプロトコルがファイバチャネルプロトコルを備えることを特徴とするものであり、又、第6態様は、受信回路が、送信元データフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元ヘッダとに分けるようにされることを特徴とするものであり、又、第7態様は、送信回路が、第2のネットワークデータフレームに第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを組み込むようにされ、受信回路が、第2のネットワーククライアントから受信したさらなる内容データを第1のネットワーク宛先アドレスと連結することにより、第1のネットワークを介して送信元クライアントに送信するための第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワークデータフレームを生成するようにされることを特徴とするものであり、又、第8態様は、送信回路が、第2のネットワークデータフレームを受信するようにされ、第2のネットワークデータフレームを、さらなる内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを備える第1のネットワークヘッダとに分けるようにされることを特徴とするものであり、又、第9態様は、送信回路が、さらなる内容データを一時的に格納し、さらなる内容データを受信回路に伝送するようにされた1つまたはそれ以上のメモリデバイス（30）を具備することを特徴とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の好適な実施形態において、異なるプロトコルに則して動作する2つのネットワーク通信システムをインタフェースが結合する。両システムは、少なくとも1ギガビット/秒（Gbps）のレートで動作するネットワークからなるものが最も好ましく、これらのシステムの第1のシステムはイーサネットプロトコルをサポートし、第2のシステムはファイバチャネルプロトコルをサポートする。インタフェースは、両システムを用いるユーザにトランスペアレントになるように実行される。したがって、第1のシステムのクライアントの立場から、第2のシステムのすべてのクライアントが「認識可能」であるように設定され、データは、第1のシステムのクライアントから第2のシステムのクライアントのいずれにもインタフェースを介して転送され得る。同様に、第2のシステムのクライアントの立場から、第1のシステムのすべてのクライアントが認

識可能であるように設定され、データは、同様に、反対の方向にインタフェースを介して転送され得る。

【0009】インタフェースは、業界標準デバイスおよび/または特定用途向け集積回路（ASIC）などの1つまたはそれ以上のカスタムまたはセミカスタムデバイスを使用して、最も好ましくは、システムのうちの1つに作用する業界標準ハブに結合される構成部品として実行される。したがって、異なるGbpsプロトコルで動作するシステム間でデータ転送をするために当業者に公知の方法で使用されているように、専用サーバが不要となる。さらに、専用の構成部品および/またはASICを使用してインタフェースが実行される場合、2つのシステム間でのデータ転送は、サーバを使用するデータ転送より著しく高速になる。

【0010】本発明の好適な実施形態において、第1のシステムのアドレスを第2のシステムのアドレスに即座に翻訳するために、インタフェースに含まれる内容参照可能メモリ（CAM）が使用される。CAMは、「バックグラウンド」においてシステムに転送されるデータを分析することにより、インタフェースのインストール後にクライアントのアドレスを「学習する」ことが最も好ましい。CAMは、学習したアドレスを用いて、2つのシステム間でアドレスを変換するためのルックアップテーブルを作成する。

【0011】したがって、本発明の好適な実施形態によれば、第1の業界標準プロトコルに則して動作する第1のネットワークの送信元クライアントから、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを備える送信元データフレームを受信するステップと、第1のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、内容参照可能メモリ（CAM）から、第2の業界標準プロトコルに則して動作する第2のネットワークの宛先クライアントの第2のネットワーク宛先アドレスを読み出すステップと、送信元データフレームに含まれる内容データを第2のネットワーク宛先アドレスを備える第2のネットワークのヘッダと連結することにより、第2のネットワークを介して送信するための第2のプロトコルと互換性のある第2のネットワークデータフレームを生成するステップとを含むことを特徴とするデータ転送方法が提供される。

【0012】送信元データフレームを受信するステップは、送信元データフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを含む送信元ヘッダとに分けるステップを含むことが好ましい。内容データを連結するステップは、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスに一時的に格納するステップと、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスから読み出すステップとを含むことが好ましい。この方法は、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを第1のネットワークデータフレームに組み込むステッ

ブと、宛先クライアントで第2のネットワークデータフレームを受信するステップと、さらなる内容データを第1のネットワーク宛先アドレスと連結することにより、第1のネットワークを介して送信元クライアントに送信するための第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワークデータフレームを生成するステップとを含むことがさらに好ましい。

【0013】第2のネットワークデータフレームを受信するステップは、第2のネットワークデータフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを含む第1のネットワークのヘッダとに分けるステップを含むことが好ましい。第2のネットワークデータフレームを受信するステップは、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスに一時的に格納するステップを含み、内容データを連結するステップは、内容データを1つまたはそれ以上のメモリデバイスから読み出すステップを含むことが好ましい。この方法は、第2のネットワーク送信元アドレスを含むブロードキャストされたデータフレームを、宛先クライアントの身分を表す宛先クライアントから受信するステップと、第2のネットワーク送信元アドレスをCAMに格納するステップとを含むことが好ましい。

【0014】ブロードキャストされたデータフレームを受信するステップは、中央演算処理装置(CPU)にある第2のネットワーク送信元アドレスを読み出すステップと、第2のネットワーク送信元アドレスに応じ、第1のネットワークと互換性のある第1のネットワーク送信元アドレスをCPUに生成するステップと、対応するアドレスとして、第1のネットワーク送信元アドレスと第2のネットワーク送信元アドレスをCAMに格納するステップを含むことが好ましい。第1のプロトコルはイーサネットプロトコルを含み、第2のプロトコルはファイバチャネルプロトコルを含むことが好ましい。

【0015】本発明の好適な実施形態によれば、第1の業界標準プロトコルに則して動作する第1のネットワークの送信元クライアントから、第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを含む送信元データフレームを受信するようにされた受信回路と、第2のネットワーククライアントの第2のネットワーク宛先アドレスが格納され、第2のネットワークが、第1のプロトコルとは異なる第2の業界標準プロトコルに則して動作する内容参照可能メモリ(CAM)と、第2のネットワーク宛先アドレスをインデックスとして用いて、第2のネットワーク宛先アドレスをCAMから読み出すようにされ、送信元データフレームに含まれる内容データを第2のネットワーク宛先アドレスを含む第2のネットワークのヘッダと連結することにより、第2のネットワークを介して送信するための第2のプロトコルと互換性のある第2のネットワークデータフレームを生成するようにされた送信回路とを含むことを特徴とするデータ

転送装置がさらに提供される。

【0016】この装置は、第2のネットワーククライアントの身元を表す第2のネットワーク送信元アドレスを含むブロードキャストされたデータフレームを受信するようにされ、第2のネットワーク送信元アドレスに応じ、第1のネットワークと互換性のある第1のネットワーク送信元アドレスを生成するようにされ、対応するアドレスとして第1のネットワーク送信元アドレスと第2のネットワーク送信元アドレスをCAMに格納するようにされた中央演算処理装置(CPU)を含むことが好ましい。受信回路は、内容データを一時的に格納して、内容データを送信回路に伝送するようにされた1つまたはそれ以上のメモリデバイスを含むことが好ましい。この装置は、受信回路と、CAMと、送信回路とがインストールされ、第2のネットワーク内のクライアント同士を結合するハブを含むことがさらに好ましい。第1のプロトコルはイーサネットプロトコルを含み、第2のプロトコルはファイバチャネルプロトコルを含むことが好ましい。受信回路は、送信元データフレームを、内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを含む送信元ヘッダとに分けるようにされることが好ましい。

【0017】送信回路は、第2のネットワークデータフレームに第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワーク宛先アドレスを組み込むようにされ、受信回路は、第2のネットワーククライアントから受信したさらなる内容データを第1のネットワーク宛先アドレスと連結することにより、第1のネットワークを介して送信元クライアントに送信するための第1のプロトコルと互換性のある第1のネットワークデータフレームを生成するようにされることが好ましい。送信回路は、第2のネットワークデータフレームを受信するようにされ、第2のネットワークデータフレームを、さらなる内容データと、第1のネットワーク宛先アドレスを含む第1のネットワークヘッダとに分けるようにされることが好ましい。送信回路は、さらなる内容データを一時的に格納し、さらなる内容データを受信回路に伝送するようにされた1つまたはそれ以上のメモリデバイスを含むことが好ましい。図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態の以下の詳細な記載から本発明がさらに深く理解されよう。

【0018】

【実施例】以下、本発明の好適な実施形態による、2つの通信ネットワーク間でデータを転送するためのインタフェース10の略図的ブロック図である図1を参照する。インタフェース10は、1つまたはそれ以上の業界標準の別個のデバイスおよび/または特定用途向け集積回路(ASIC)のような1つまたはそれ以上のカスタムまたはセミカスタムデバイスを使用して実行されることが最も好ましい。インタフェース10は、ファイバチャネルネットワーク14において動作する1つまたはそ

れ以上のクライアントと、ギガビットイーサネットネットワーク12において動作する1つまたはそれ以上のクライアント34との間のインタフェースとして作用する。

【0019】インタフェース10は、ネットワーク14のハブ38にインストールされることが最も好ましく、この場合、インタフェース10は、ハブに含まれる電源から電力を受けることが最も好ましい。適切なハブには、ファイバチャネルネットワーク14またはイーサネットネットワーク12で動作するあらゆる業界標準またはカスタム製のハブが含まれる。インタフェース10は、ハブを介してハブが動作するネットワークと結合し、さらにケーブルやワイヤレス通信などの業界標準ネットワーク接続部39により他のネットワークと結合する。ハブ38は、通常、ハブが動作するネットワークのそれぞれのセクション15にあるクライアント36とそれぞれが結合する1つまたはそれ以上の他のインタフェース13を備える。ハブ38は、カリフォルニア州サンタクララのインテルコーポレーション (Intel Corporation) が製造するIntel 960が好ましく、ハブの動作を制御する中央演算処理装置 (CPU) 22をさらに備える。以下により詳細に記載するように、CPU 22は、インタフェースに含まれるデバイスと相互に作用する場合、インタフェース10によっても利用される。

【0020】インタフェース10のデバイスは、ローカルバス25により結合される。インタフェース10は、ネットワーク12からシリアルフォーマットのデータフレームを受信し、好ましくは標準10ビットインタフェースバスを基に、業界標準パラレルフォーマットにそのフレームを変換するシリアルライザ・デシリアルライザ (SERDES) トランシーバ16を備える。この代わりとして、8ビットインタフェースバスなどの別の業界標準インタフェースバスが使用される。変換されたフレームは、トランシーバ16と互換性のある業界標準ギガビットイーサネットコントローラ18に転送され、最も好ましくは、カリフォルニア州サンノゼのSEEQテクノロジーインコーポレイテッド (SEEQ Technology Inc.) が製造する8101 PCI Gigabit MACデバイスに転送される。コントローラ18は、送受信回路として動作し、特にネットワーク12を制御する。

【0021】ネットワーク12では、ネットワーク14にある特定のクライアント36の宛先アドレスをもつフレームが、以下に詳細に記載するネットワーク12のフレームヘッダにより決定されるように、コントローラ18から、フレームが一時的に格納される受信フレーム中間メモリ20に送信される。メモリ20は、先入れ先出し (FIFO) メモリデバイスであることが最も好ましい。フレームは、受信フレームフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) 24に転送される。FPGA 24では、内容参照可能メモリ (CAM) 26に含ま

れるアドレス翻訳ルックアップテーブルから読み出されるネットワーク14のネットワークアドレスを用いて、フレームヘッダが、以下に記載するネットワーク14のフレームヘッダにより置き換えられる。CAM 26は、オランダ国Eindhovenのミュージック・セミコンダクターズ (Music Semiconductors) が製造するMUA Aコプロセッサを備えることが好ましい。新しいフレームが、受信フレームメモリ32、最も好ましくは、FIFOに送信され、フレームがネットワーク14に転送される前に一時的に格納されるため、メモリ32は、フレームの送信回路として作用する。

【0022】ネットワーク14では、ネットワークからのフレームが、送信FPGA 28に送信される前に送信FIFO 30に一時的に格納される。FPGA 28では、ネットワーク12にある宛先アドレスをもつフレームが、ネットワーク12と互換性があるように再構築されたフレームヘッダを有し、再構築されたフレームは、コントローラ18とトランシーバ16を介してネットワーク12に転送される。ネットワーク12にある宛先アドレスをもたないフレームは排除される。ネットワーク12とネットワーク14間でのフレーム転送、およびインタフェース10に含まれるデバイスの機能を、図4および図5を参照して以下に詳細に記載する。

【0023】図2は、当業者に公知のように、イーサネットプロトコルを介して送信されるインターネットプロトコル (IP) データフレームと、ファイバチャネルプロトコルを介して送信されるIPデータフレームの構造を示す。IPに則して動作するイーサネットデータフレーム50が、ヘッダ部52とデータ部54とを備える。ヘッダ部52は、上記に参照したネットワーク12のフレームヘッダに対応し、それぞれのデータワードが16ビット長である7データワードに等しい長さをもつ。ヘッダ部分52は、フレーム宛先アドレス56と、フレーム送信元アドレス58と、フレームタイプ宛先60とを備える。

【0024】IPに則して動作するファイバチャネルデータフレーム70が、ヘッダ部72とデータ部74とを備える。ヘッダ部72は、上記に参照したネットワーク14のフレームヘッダに対応し、24データワードに等しい長さをもつ。ヘッダ部分72は、ローカル宛先識別76と、ローカル送信元識別78と、フレームタイプ/シーケンス/制御データ80と、メディアアクセス制御 (MAC) 宛先アドレス82と、MAC送信元アドレス84とを備える。データフレーム70はまた、巡回冗長符号 (CRC) 誤り検査部90と、エンドオブファイル (EOF) 部92とを備える。イーサネットデータフレームからファイバチャネルデータフレームへ、またはその逆に、インタフェース10によりデータフレームが変換される場合、データ部54および74は実質的に同一のものである。イーサネットデータフレームからファイ

パチャネルデータフレームに変換するためには、ヘッダ部 52 がヘッダ部 72 に変換される。ファイバチャネルデータフレームからイーサネットデータフレームに変換するためには、ヘッダ部 72 がヘッダ部 52 に変換される。

【0025】図 3 は、本発明の好適な実施形態による、CAM 26 に含まれるアドレス翻訳ルックアップテーブルを生成するための方法を示す略図的流れ図である。図 3 は、ネットワーク 14 からインタフェース 10 が受信するデータフレームに適合する。最初のステップでは、ネットワーク 14 の各クライアント 36 が動作を開始するとき、クライアントは、特定の送信元アドレスを備えるデータフレームをブロードキャストする。ブロードキャストされたフレームは、ハブ 38 にある CPU 22 と、インタフェース 10 にある FIFO 30 により受信され、送信元アドレスは、ブロードキャストされたフレームのヘッダ 72 から CPU 22 により読み出される。FPGA 28 は、特定のクライアント 36 に対してネットワーク 12 と互換性のあるアドレスを生成し、両アドレス、すなわち送信元アドレスと生成されたアドレスが、対応するアドレスとしてアドレス翻訳ルックアップテーブルに組み込まれる。対応するアドレスがテーブルに組み込まれると、特定のクライアント 36 は、ネットワーク 12 からインタフェース 10 を介してデータを受信することができ、ネットワーク 12 においてデータフレームがブロードキャストされることにより、コントローラ 18 によりネットワーク 12 にあるクライアントに対して「認識可能」にされる。

【0026】図 3 を参照して上述したプロセスと略同様のプロセスが、ネットワーク 12 の各クライアント 34 が動作を開始する場合に当てはまる。各特定のクライアント 34 は、特定の送信元アドレスを備えるデータフレームをブロードキャストする。ブロードキャストされたフレームは、トランシーバ 16 とコントローラ 18 とにより読み出され、送信元アドレスは、ブロードキャストされたフレームのヘッダ 52 から CPU 22 により読み出される。CPU は、特定のクライアント 34 に対してネットワーク 14 と互換性のあるアドレスを生成し、両アドレスは、対応するアドレスとして CAM 26 のアドレス翻訳ルックアップテーブルに組み込まれるため、CAM は、CPU 22 から「学習」を行う。次いで、特定のクライアント 34 は、インタフェース 10 を介してネットワーク 14 からデータを受信でき、ネットワーク 14 のクライアントに対して認識可能にされる。

【0027】CAM 26 にアドレスルックアップテーブルを生成するために上述したステップは、ネットワーク 12 および 14 で発生する他のデータ転送プロセスとは実質的に関係なく発生する。これらのステップは、CPU 22 が発動するソフトウェアコンポーネントにより制御される持続するバックグラウンド動作として実行され

ることが最も好ましいため、両方のネットワークで動作するクライアントは、実行されているステップに実質的に気付かない。

【0028】図 4 は、本発明の好適な実施形態による、ネットワーク 14 からネットワーク 12 にデータを転送するための方法を示す略図的流れ図である。最初のステップにおいて、完全なファイバチャネルデータフレームが FIFO 30 に格納される。データフレームが格納されると、データフレームの EOF 部 92 により決定されるように、フレームの誤り検査が実行される。誤り検査は、CRC 部 90 を用いて実行されることが最も好ましい。誤りが検出されると、データフレームの EOF までの FIFO 30 の内容が、FIFO から消される。誤り検査ステップで誤りが検出されなければ、ヘッダ部 72 がデータフレームから読み出される。FPGA 28 に含まれるレジスタ 40、42、および 44 のそれぞれに、宛先アドレス 82 と、送信元アドレス 84 と、フレームタイプ/シーケンス/制御データ 80 が保存される。ネットワーク 12 と互換性のあるデータフレームが、レジスタ 40、42、および 44 に保存されたデータと、データ部分 74 からのデータを用いて構築される。構築されたネットワーク 12 と互換性のあるデータフレームヘッダは、宛先アドレス 82 に対応する宛先アドレス 56 と、送信元アドレス 84 に対応する送信元アドレス 58 と、データ 80 から導き出されるタイプ部 60 とを備える。データ部 54 は、データ部 74 に対応する。ネットワーク 12 と互換性のあるデータフレームヘッダとデータ部 54 とを連結することにより形成された、ネットワーク 12 と互換性のあるデータフレームは、当業者に公知の方法により有効性が検査される。データフレームが有効であれば、コントローラ 18 に転送され、そこからデータフレームがネットワーク 12 に転送される。構築されたデータフレームが有効でなければ、データフレームは送信されない。

【0029】図 5 は、本発明の好適な実施形態による、ネットワーク 12 からネットワーク 14 へデータを転送するための方法を示す略図的流れ図である。最初のステップにおいて、ネットワーク 12 からトランシーバ 16 とコントローラ 18 を介して中間 FIFO 20 に、完全なフレームが入力される。FIFO 20 がフレームを受信すると、フレーム長が測定され、測定されたフレーム長に対応する値が、FPGA 24 に含まれるメモリ 23 に格納される。また、FPGA 24 には、ヘッダ 72 のコンポーネントが以下の通りに生成される。

【0030】CAM 26 にアクセスし、データフレームの宛先アドレスに対応するアドレスを読み出すことにより、宛先識別 76 が生成される。対応する MAC の送信元識別と実質的に同じ識別として CPU 22 により、送信元識別 78 が生成される。メモリ 23 に格納された測定されたデータ長と、CPU 22 により生成されたデー

タから、タイプ/シーケンス/制御データ 80 が生成される。宛先アドレス 82 は、宛先アドレス 56 に対応する値になるように宛先アドレス 82 が割り当てられ、送信元アドレス 58 に対応する値になるように送信元アドレス 84 が割り当てられ、この場合の宛先アドレス 56 と送信元アドレス 58 は、ネットワーク 12 から入力される完全なフレームに含まれる値である。

【0031】フレームヘッダ 72 は、そのコンポーネントから生成された後、フレームヘッダは、データ部分 54 に対応するデータ部分 74 から導き出されたデータと連結されて、完全なデータフレーム 70 を形成する。フレームに CRC および EOF (エンドオブフレーム) 部分が付加される。次いで、完全なデータフレームは、一時的に格納するために FIFO 32 に転送され、そこからネットワーク 14 に出力される。

【0032】上述した好適な実施形態は例示的目的により述べられ、本発明は上記に特別に示し記載したものに限定されるものではないことを理解されたい。より正確に言えば、本発明の範囲は、上述したさまざまな特徴の組合せおよび部分的な組合せの両方を含み、さらに上記記載を読むことで当業者が発想し、従来技術に開示されていないそれらの変形および修正も含む。

【0033】

【発明の効果】本発明よれば、異なるプロトコルに則して動作するネットワーク間でデータを転送するための改良された方法および装置の提供を可能にした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の好適な実施形態による、2つの通信ネ

ットワーク間でデータを転送するインタフェースの略図的ブロック図である。

【図 2】当業者に公知であるように、イーサネットプロトコルを介して送信されるインターネットプロトコル (IP) データフレームと、ファイバチャネルプロトコルを介して送信される IP データフレームの構造を示す図である。

【図 3】本発明の好適な実施形態による、内容参照可能メモリ (CAM) に含まれるアドレス翻訳ルックアップテーブルを生成する方法を示す略図的流れ図である。

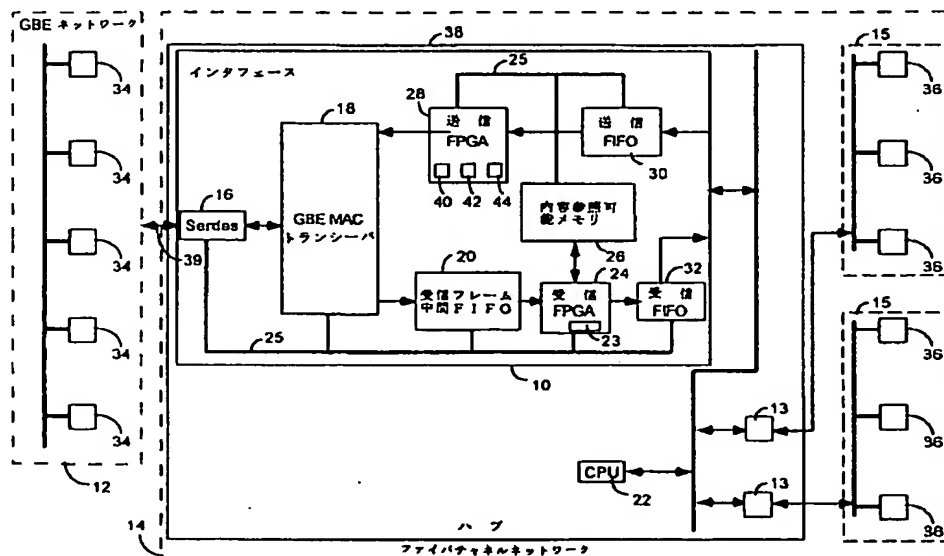
【図 4】本発明の好適な実施形態による、第 1 のネットワークから第 2 のネットワークにデータを送信する方法を示す略図的流れ図である。

【図 5】本発明の好適な実施形態による、第 2 のネットワークから第 1 のネットワークにデータを送信する方法を示す略図的流れ図である。

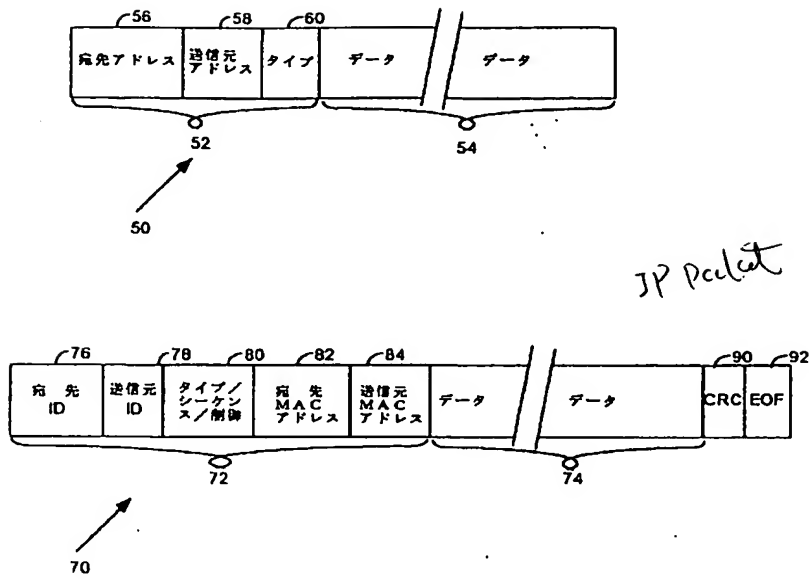
【符号の説明】

- 12 第 1 のネットワーク
- 15 第 2 のネットワーク
- 16、18、24 受信回路
- 20、30、32 メモリデバイス
- 22 CPU
- 26 メモリ (CAM)
- 28 送信回路
- 34 送信元クライアント
- 36 宛先クライアント
- 38 ハブ

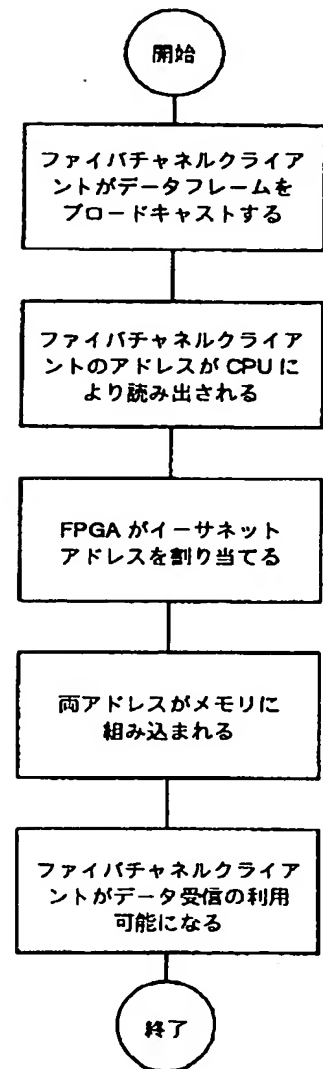
【図 1】



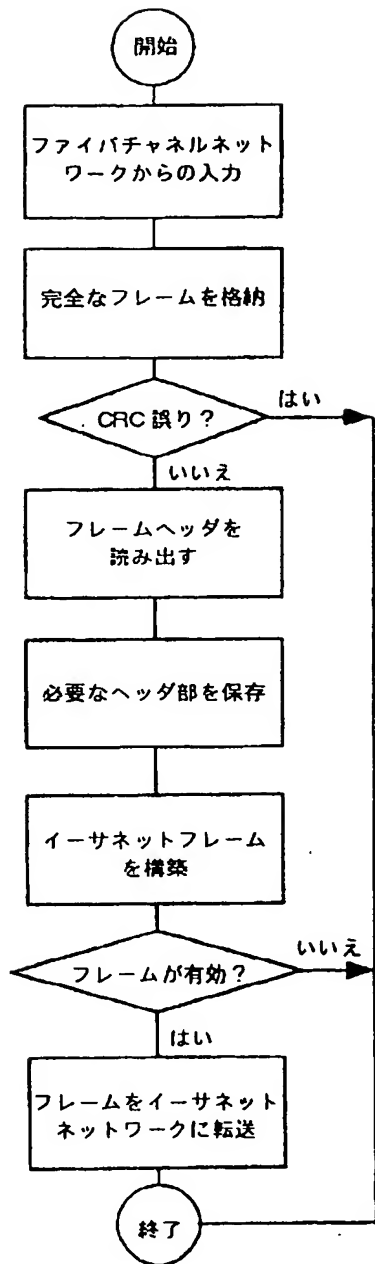
【図 2】



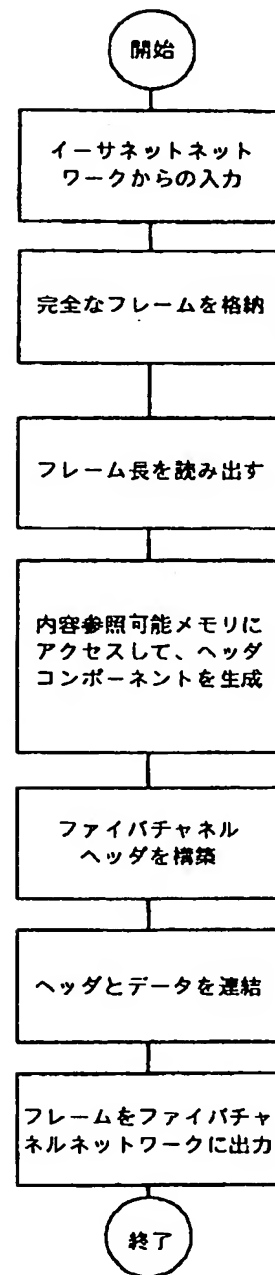
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72) 発明者 ゴエル ブルシアン
 イスラエル キリアト アタ 28000 ハ
 メヤスジム ストリート 31

Fターム(参考) 5K030 GA05 HD00 KA01
 5K033 AA01 CB02 DA03 DA05
 5K034 AA02 AA09 AA20 DD03 EE10
 FF06 FF11 HH63 MM05